


Grill assembly for cyclone-type dust collecting apparatus, has fixing unit which removably secures dust blocking material to grill unit

Patent number: FR2836360
Publication date: 2003-08-29
Inventor: OH JANG KEUN
Applicant: SAMSUNG GWANGJU ELECTRONICS CO (KR)
Classification:
- international: **A47L9/16; B01D45/16; B04C5/13; A47L9/10; B01D45/12; B04C5/00; (IPC1-7): A47L9/16; A47L9/10**
- european: **A47L9/16; B01D45/16; B04C5/13**
Application number: FR20020010902 20020903
Priority number(s): KR20020010504 20020227

Also published as:

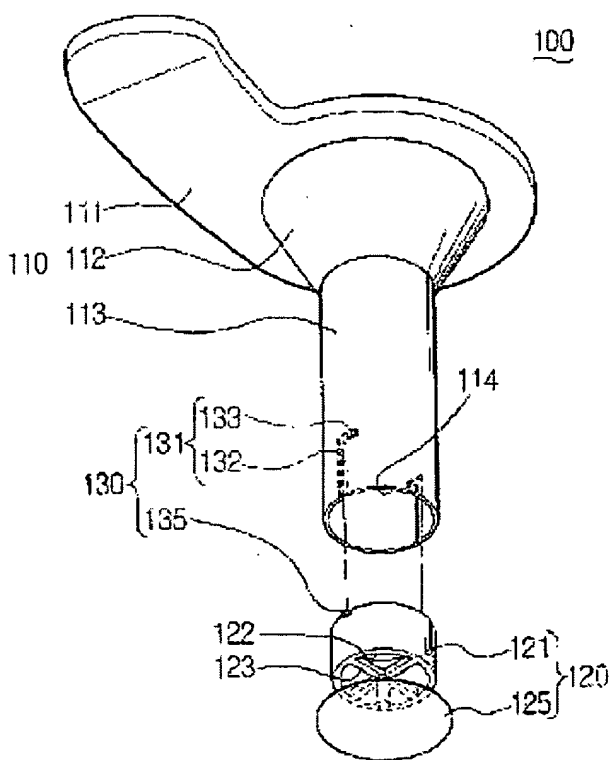
 US6896711 (B2)
US2003159238 (A1)
JP2003250733 (A)
GB2385811 (A)
DE10227355 (A1)

more >>

[Report a data error here](#)

Abstract of FR2836360

A dust blocking material is detachably mounted on the grill assembly (100) through an air passage hole of a grill unit. A fixing unit removably secures the dust blocking material to the grill unit.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Best Available Copy

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 836 360

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

02 10902

⑤1 Int Cl⁷ : A 47 L 9/16, A 47 L 9/10

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 03.09.02.

③0 Priorité : 27.02.02 KR 00210504.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.08.03 Bulletin 03/35.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SAMSUNG GWANGJU ELECTRO-
NICS CO., LTD — KR.

⑦2 Inventeur(s) : OH JANG KEUN.

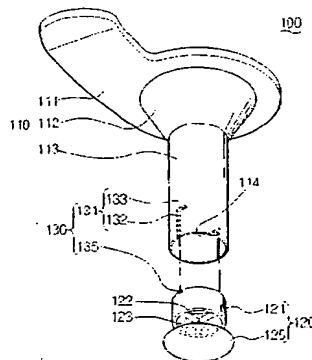
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

⑤4 ENSEMBLE FORMANT GRILLE POUR UN DISPOSITIF DE COLLECTE DE POUSSIÈRE DU TYPE A
CYCLONE POUR UN ASPIRATEUR.

⑤7 Cet ensemble formant grille disposé dans une sortie
de l'air d'un corps de cyclone pour séparer la poussière des
substances étrangères d'un air chargé de substances pol-
luantes, comprend un élément de grille (110) possédant un
trou de passage pour l'air qui traverse une partie inférieure
de la grille, un élément (120) de blocage de la poussière
monté de façon amovible sur l'ensemble formant grille, dans
le trou de passage de l'air de l'élément de grille, et des
moyens de fixation (130) pour fixer de façon amovible l'élé-
ment de blocage de la poussière par rapport à l'élément de
grille.

Application notamment aux aspirateurs du type à cyclo-
ne.



FR 2 836 360 - A1



La présente invention a trait à un dispositif de collecte de poussière du type à cyclone pour un aspirateur, et plus particulièrement un ensemble formant grille d'un dispositif de collecte de poussière du type à cyclone pour
5 séparer la poussière ou des saletés de l'air qui tourbillonne dans le dispositif de collecte de poussière du type à cyclone.

Un dispositif de collecte de poussière du type à cyclone sépare des particules d'un fluide moyennant l'uti-
10 lisation d'une force centrifuge. Grâce à sa structure simple et sa résistance élevée aux températures élevées et aux pressions élevées, le dispositif de collecte de poussière du type à cyclone a été utilisé dans de nombreux domaines industriels et même dans un aspirateur.

15 L'aspirateur comportant le dispositif de collecte de poussière du type à cyclone est agencé de telle sorte que des particules d'une taille relativement grande de substances polluantes sont tout d'abord filtrées dans le dispositif de collecte de poussière du type à cyclone avant
20 que l'air chargé par des substances polluantes soit dirigé vers un filtre en papier du corps de l'aspirateur. Dans cet agencement, la quantité de substances polluantes devant être filtrées par le filtre en papier diminue et de ce fait la durée de vie utile du filtre en papier est prolongée. De
25 même des problèmes tels qu'une réduction de la force d'aspiration et une surcharge du moteur, qui sont provoqués lorsque le filtre en papier est bloqué ou rempli par les substances polluantes, peuvent être également évités.

Le brevet U.S. N°6 195 835 attribué le 6 Mars
30 2001 au nom du déposant décrit un aspirateur possédant le dispositif de collecte de poussière de type à cyclone décrit précédemment.

La figure 1, annexée à la présente demande, représente une vue en coupe représentant schématiquement la
35 structure et le fonctionnement du dispositif de collecte de

poussière à cyclone pour un aspirateur du type décrit dans le brevet US N°6 195 835.

Comme représenté sur la figure 1 annexée à la présente demande, le dispositif de collecte de poussière du type à cyclone 10 selon le brevet US N°6 195 835 est disposé sur des canalisations de prolongement 1a et 1b de l'aspirateur.

En mettant à profit une force centrifuge, le dispositif 10 de collecte de poussière du type à cyclone sépare et collecte la poussière et les saletés de l'air chargé par des substances polluantes, qui est aspiré dans un port d'aspiration de l'aspirateur. Le dispositif de collecte de poussière du type à cyclone 10 inclut un corps de cyclone 20, un réceptacle à poussière 30 et un ensemble formant grille 40.

Le corps 20 du cyclone possède une première canalisation de raccordement 21 raccordée à la canalisation de prolongement 1a au niveau de l'orifice d'aspiration de l'aspirateur, une seconde canalisation de raccordement 22 raccordée à la canalisation de prolongement 1b au niveau d'un corps de l'aspirateur, une entrée d'air 23 raccordée à la première canalisation de raccordement 21 et une sortie d'air 24 raccordée à la seconde canalisation de raccordement 22. L'air chargé de substances polluantes est entraîné dans le corps 20 du cyclone par l'intermédiaire de l'entrée d'air 23 en formant un tourbillon d'air.

Le réceptacle à poussière 30 est raccordé au corps 20 du cyclone et collecte les substances polluantes qui sont séparées de l'air par la force centrifuge du tourbillon d'air produit dans le corps 20 du cyclone.

L'ensemble formant grille 40 est disposé sur le côté inférieur de la sortie d'air 24 du corps 20 du cyclone et possède une partie 41 de support de la grille, une partie conique 42 et une partie cylindrique 43. La partie cylindrique 43 de la grille possède une pluralité de petits

trous 43a qui sont formés dans cette partie, et une plaque 44 conique de blocage de la poussière, formée sur une extrémité.

Dans l'aspirateur comportant le dispositif de
5 collecte de poussière du type à cyclone tel que décrit précédemment, l'air chargé par les substances polluantes est entraîné par la force d'aspiration produite au niveau de l'orifice d'aspiration de l'aspirateur, et l'air pénètre dans le corps 20 du cyclone par la première canalisation de
10 raccordement 21 dans une direction diagonale. Cet air est entraîné en diagonale dans le corps 20 du cyclone selon un courant tourbillonnaire hélicoïdal, qui se déplace selon un déplacement descendant vers le fond du réceptacle à poussière 30. Pendant ce processus, des substances polluantes
15 sont séparées de l'air par la force centrifuge du courant d'air tourbillonnant et sont collectées dans le réceptacle à poussière 30 après être retombées le long d'une paroi intérieure du réceptacle à poussière 30. L'air, qui atteint le fond du réceptacle à poussière 30, change ensuite de
20 direction et se déplace selon un déplacement ascendant sous la forme d'un tourbillon de rayon plus petit et circule depuis l'extérieur du corps de l'aspirateur à travers les petits trous 43a de l'ensemble formant grille 40 en passant par la sortie d'air 24 et par la seconde canalisation de
25 raccordement 1b. Par conséquent, les substances polluantes entraînées dans l'air sont bloquées au niveau des petits trous 43a de l'ensemble formant grille 40 et tombent dans le réceptacle à poussière 30. Des particules de taille relativement importante des substances polluantes sont également bloquées par la plaque 44 de blocage de la poussière
30 et par conséquent sont collectées dans le réceptacle à poussière 30.

Dans l'aspirateur possédant le dispositif de collecte de poussière du type à cyclone décrit précédemment,
35 la poussière et les saletés entraînées dans l'air aspiré

dans l'orifice d'aspiration de l'aspirateur sont tout d'abord filtrées et collectées par le dispositif de collecte de poussière du type à cyclone, et de ce fait la quantité de substances polluantes, que le filtre en papier doit filtrer, diminue et la durée de vie d'utilisation du
5 filtre en papier est accrue.

L'aspirateur, qui comporte le dispositif de collecte de poussière du type à cyclone décrit précédemment pose cependant certains problèmes. C'est-à-dire que, lorsque l'air tourbillonnant dans le réceptacle à poussière 30 traverse la pluralité de petits trous 43a de l'ensemble formant grille 40, de la poussière et de fines particules des substances polluantes se fixent à l'ensemble formant grille 40. Etant donné qu'une poussière additionnelle et
15 des substances secondaires additionnelles se fixent à l'ensemble de la surface de l'ensemble formant grille 40 au fur et à mesure que le temps passe, ces substances bouchent des petits trous 43a et bloquent l'écoulement de sortie de l'air. Ce blocage de l'écoulement d'air pose des problèmes
20 tels qu'une réduction de la force d'aspiration et une surcharge du moteur, ainsi il devient nécessaire de retirer régulièrement la poussière et les saletés. Cependant, dans le cas classique, étant donné que la poussière et les saletés sont fixées à toute la surface de l'ensemble
25 fermant grille 40, il est très difficile d'éliminer complètement la poussière et les saletés de l'ensemble fermant grille 40. C'est pourquoi il est nécessaire d'empêcher que la poussière et les saletés se fixent à l'ensemble formant grille 40 ou permettent la fixation de
30 la poussière et des saletés uniquement dans une certaine zone de l'ensemble formant grille 40 pour un retrait aisé.

La présente invention a été mise au point pour éliminer les problèmes de l'art antérieur mentionnés précédemment. C'est pourquoi, si un but de la présente
35 invention est de fournir un ensemble formant grille pour un

dispositif de collecte de poussière du type à cyclone pour un aspirateur, qui est conçu pour retirer aisément de la poussière et des substances étrangères, qui possèdent un passage amélioré de refoulement de l'air, dans lequel l'air est refoulé à travers une partie inférieure de l'ensemble formant grille, de manière à permettre à la poussière et aux substances étrangères de se fixer uniquement sur un côté inférieur de l'ensemble formant grille.

L'objectif indiqué ci-dessus est atteint à l'aide d'un ensemble formant grille pour un dispositif de collecte de poussière pour un dispositif de collecte de poussière du type à cyclone pour un aspirateur, l'ensemble formant grille étant disposé dans une sortie d'air d'un corps du cyclone pour séparer la poussière et des substances étrangères à partir d'un air chargé de substances polluantes, caractérisé en ce que l'ensemble formant grille comprend : un élément de grille possédant un trou de passage pour l'air qui traverse une partie inférieure de la grille, un élément de blocage de la poussière monté de façon amovible sur l'ensemble formant grille, dans le trou de passage de l'air de l'élément de grille, et des moyens de fixation pour fixer de façon amovible l'élément de blocage de poussière par rapport à l'élément de grille.

Selon une autre caractéristique de l'invention l'élément formant grille comprend une partie de support de la grille supportée au niveau de la sortie pour l'air, et une grille conique et une partie de grille cylindrique, tous ces éléments étant formés d'un seul tenant entre eux, et la partie de grille cylindrique possédant un trou de passage traversant une partie inférieure de la grille.

Selon une autre caractéristique de l'invention l'élément de blocage de la poussière comprend un élément de raccordement inséré dans et raccordé à la partie de grille cylindrique à travers le trou de passage d'air de la partie de grille cylindrique et comportant une pluralité de trous

qui sont séparés par une nervure et raccordés au trou de passage de l'air, et une plaque de blocage de la poussière formée d'un seul tenant avec l'élément de raccordement au niveau d'une partie inférieure de l'élément de
5 raccordement, la plaque de blocage de la poussière étant séparée de l'élément de raccordement par une distance prédéterminée.

Selon une autre caractéristique de l'invention les moyens de fixation comprennent une partie à rainures de
10 fixation possédant une paire de rainures de guidage formées de manière à être situées essentiellement à l'opposé l'une de l'autre sur une circonférence intérieure de la partie de grille cylindrique, et une paire de rainures de fixation
15 qui s'étendent à partir d'extrémités avant des rainures de guidage dans une direction radiale de la partie de grille cylindrique et dans des directions réciproquement opposées, et une partie saillante de fixation formée sur une
circonférence extérieure de l'élément de raccordement pour engrener avec les rainures de guidage et les rainures de
20 fixation de la partie à rainures de fixation.

Selon la forme de réalisation préférée de la présente invention, l'élément de grille comprend une partie de grille conique, une première partie de grille cylindrique ayant un diamètre prédéterminé, et une seconde partie de
25 grille possédant un diamètre supérieur au diamètre de la partie de grille cylindrique, la partie de grille conique, la première partie de grille cylindrique et la seconde partie de grille cylindrique étant formées d'un seul tenant sur la partie de support de grille qui est supportée au
30 niveau d'une sortie d'air, et la seconde partie de grille cylindrique possédant un trou de passage de l'air traversant une partie inférieure.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'élément de blocage de la poussière comprend un élément de
35 raccordement inséré dans et raccordé au moyen du trou de

passage d'air de la seconde partie de grille cylindrique et comportant une pluralité de trous qui sont séparés par une nervure et sont raccordés au trou de passage de l'air, et une plaque de blocage de la poussière formée d'un seul
5 tenant avec l'élément de raccordement et situé dans une partie inférieure de l'élément de raccordement, la plaque de blocage de la poussière étant séparée de l'élément de raccordement par une distance prédéterminée.

Selon une autre caractéristique de l'invention,
10 les moyens de fixation comprennent une partie à rainures de fixation comportant une paire de rainures de guidage formées de manière à être essentiellement opposées l'une à l'autre dans une circonférence inférieure de la seconde partie de grille cylindrique, et une paire de rainures de
15 fixation qui s'étendent à partir de l'extrémité avant des rainures de guidage dans une direction radiale de la seconde partie de grille cylindrique et dans des directions opposées l'une à l'autre, et une partie saillante de fixation formée sur une circonférence extérieure de l'élément
20 de raccordement de manière à engrener avec les rainures de guidage et les rainures de fixation de la partie à rainures de fixation.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description donnée ci-
25 après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1, dont il a déjà été fait mention, est une vue en coupe d'un dispositif de collecte de poussière classique du type à cyclone de l'art antérieur
30 pour un aspirateur;

- la figure 2 est une vue isométrique en perspective éclatée d'un ensemble formant grille pour un dispositif de collecte de poussière du type à cyclone pour un aspirateur selon une première forme de réalisation préférée
35 de la présente invention;

- la figure 3 est une vue en coupe représentant l'ensemble formant grille de la figure 2 qui est utilisé dans le dispositif de collecte de poussière du type à cyclone conforme à la première forme de réalisation préférée de la présente invention;

- la figure 4 est une vue en plan de l'élément de blocage de poussière de l'ensemble formant grille de la figure 2;

- la figure 5 est une vue isométrique éclatée de détail montrant la structure de raccordement de l'élément de blocage de la poussière par rapport à l'élément de grille de l'ensemble formant grille; et

- la figure 6 est une vue en coupe montrant l'ensemble de grille pour un dispositif de collecte de poussière du type à cyclone selon une forme de réalisation préférée de la présente invention.

On va décrire la forme de réalisation préférée de la présente invention de façon plus détaillée en référence aux dessins annexés. Dans l'ensemble de la description les mêmes éléments ayant la même fonction sont désignés par les mêmes chiffres de référence.

Comme représenté sur les figures 2 à 5, un ensemble de grille 100 pour un dispositif de collecte de poussière du type à cyclone pour un aspirateur selon la première forme de réalisation préférée de la présente invention inclut un élément de grille 110, un élément 120 de blocage de la poussière et une unité de fixation 130.

L'élément de grille 110 est disposé au niveau de la sortie d'air 24 du corps 20 du cyclone et possède une partie 111 de support de la grille, une partie de grille conique 112 et une partie de grille cylindrique 113, qui sont formées d'un seul tenant entre elles. La partie cylindrique 113 de la grille possède un trou 114 de passage pour l'air, à travers une partie inférieure.

L'élément 120 de blocage de la poussière est

monté de façon amovible sur l'élément de grille 110 dans le trou 114 de passage pour l'air de l'élément de grille 110 et possède un élément de raccordement 121 et une plaque 125 de blocage de la poussière. L'élément de raccordement 121 est inséré dans et raccordé aux trous 114 de passage pour l'air de la partie cylindrique 113 de la grille et possède un élément en forme de nervure 123 formé de manière à séparer un espace intérieur en une pluralité de trous 122 qui sont interconnectés au trou 114 de passage pour l'air. La plaque 125 de blocage de la poussière est formée d'un seul tenant sur la partie inférieure de l'élément de raccordement 121 de manière à être séparée d'une distance prédéterminée de l'élément de raccordement 121. De préférence, la distance prédéterminée entre la plaque 125 de blocage de la poussière et l'élément de raccordement 121 est égale à 8 mm. En ce qui concerne l'élément en forme de nervure 123, on pourrait prévoir quatre (4) nervures séparées par des intervalles de 90° comme cela est représenté sur la figure 4. Sinon, on pourrait prévoir trois (3) nervures situées à des intervalles de 120°, ou il est possible de prévoir une seule (1) nervure. Mais dans tous les cas, la plaque 125 de blocage de la poussière est raccordée au centre de l'élément en forme de nervure 123.

L'unité de fixation 130 fixe de façon amovible l'élément 120 de blocage de la poussière par rapport à l'élément de grille 110 et comporte une rainure de blocage 131 formée dans la partie cylindrique 113 de la grille, et une partie saillante de blocage 135 formée sur l'élément de raccordement 121. La partie à rainures de fixation 131 possède une paire de rainures de guidage 132 formées de manière à être essentiellement opposées l'une à l'autre sur une circonférence intérieure de la partie cylindrique 113 de la grille, et ces rainures s'étendent dans une direction axiale. Une paire de rainures de blocage 133 s'étendent depuis des extrémités avant des rainures de guidage 132

dans une direction radiale de la partie de grille cylindrique 113 de la grille et dans des directions réciproquement opposées. Les parties saillantes de blocage 135 sont formées sur une circonférence extérieure de l'élément de
5 raccordement 121 dans des positions telles qu'elles engrè-
nent avec les rainures de guidage 132 et la rainure de blo-
cage 133 de la partie 131 à rainures de blocage. Par consé-
quent, comme représenté sur la figure 5, pour bloquer
l'élément 120 de blocage de la poussière dans l'élément de
10 grille 110, un utilisateur insère la partie saillante de
blocage 135 de l'élément de raccordement 121 dans les rai-
nures de guidage 132 de la partie cylindrique 113 de la
grille et fait tourner l'élément de raccordement 121 aux
extrémités des rainures de guidage 132 de manière à posi-
15 tionner ainsi la partie saillante de blocage 135 dans la
rainure de blocage 133. On sépare l'élément 120 de blocage
de la poussière de l'élément de grille 110 par inversion de
la procédure.

Bien que cette forme de réalisation décrive la
20 partie à rainures de blocage 131 et la partie saillante de
blocage 135 pour la fixation de l'élément 120 de blocage de
la poussière à l'élément de grille 110, l'invention n'est
pas limitée à cela. On peut également utiliser n'importe
quel dispositif de raccordement, comme par exemple un rac-
25 cordement par vissage.

Le fonctionnement du dispositif de collecte de
poussière du type à cyclone comportant l'ensemble formant
grille selon la première forme de réalisation préférée de
la présente invention est efficace. Comme représenté sur la
30 figure 2 et sur la figure 3, un ensemble formant grille 100
est monté de telle sorte que la partie 111 de support de la
grille est supportée au niveau de la sortie d'air 24 du
corps 20 du cyclone (figure 1). Le dispositif de collecte
de poussière du type à cyclone 10 comportant l'ensemble
35 formant grille 100 est disposé, comme un dispositif clas-

sique, sur les canalisations de prolongement 1a et 1b.

L'air chargé de substances polluantes, qui est aspiré dans l'orifice d'aspiration (non représenté) de l'aspirateur, pénètre dans le corps 20 du cyclone dans une direction diagonale par l'intermédiaire de la première canalisation de raccordement 21, selon un courant hélicoïdal tourbillonnaire qui descend vers le fond du réceptacle à poussière 30. Dans ce processus, la poussière et les saletés entraînées dans l'air sont séparées par la force centrifuge de l'air tourbillonnant et sont collectées dans le réceptacle à poussière 30 le long de la paroi intérieure du réceptacle à poussière 30. Ensuite, l'air chargé de substances polluantes se déplace vers le haut selon un mouvement hélicoïdal avec un rayon de rotation plus faible après avoir été renvoyé par le fond du réceptacle à poussière 20, et est évacué dans le corps de l'aspirateur par le trou 114 de passage d'air de l'ensemble formant grille 50, par la sortie d'air 24 et par la seconde canalisation de raccordement 23. Les substances polluantes entraînées dans le courant d'air se déplaçant selon un mouvement ascendant sont bloquées par la plaque 125 de blocage de la poussière de l'ensemble formant grille 100 et tombent dans le réceptacle à poussière 30.

Comme cela a été décrit ci-dessus, conformément à la présente invention, l'air est refoulé à travers le trou 114 de passage de l'air, qui s'étend à travers la partie inférieure de l'ensemble formant grille 100 après avoir été réfléchi par le fond du réceptacle à poussière 30. Par conséquent la poussière et les substances étrangères entraînées dans le courant d'air réfléchi n'adhèrent pas à la surface de l'ensemble formant grille 100, mais se fixent notamment autour du trou 114 de passage de l'air, c'est-à-dire autour des trous 122 de l'élément de raccordement 121 de l'élément 120 de blocage de la poussière. D'une manière générale, la collecte de grande quantité de poussière et de

substances étrangères sur des éléments définissant le trajet de refoulement d'air de l'ensemble formant grille 100 est inévitable. Cependant, dans la présente invention (contrairement au système classique dans lequel les grandes quantités de poussière et de substances étrangères adhèrent à toute la surface de l'ensemble formant grille 100), la poussière et les substances étrangères adhèrent autour des trous 122 de l'élément de raccordement 121 de l'élément 120 de blocage de la poussière. Il en résulte que cette poussière et ces substances étrangères peuvent être aisément retirées par séparation de l'élément 120 de blocage de la poussière, de l'élément de grille 110.

Comme cela est représenté sur la figure 6, l'ensemble formant grille 200 selon une seconde forme de réalisation préférée de la présente invention possède presque la même structure que l'ensemble formant grille 100 de la première forme de réalisation préférée. La seule différence entre l'ensemble formant grille 200 et l'ensemble formant grille 100 est que la partie cylindrique 213 de l'élément de grille 210 de l'ensemble formant grille 200 possède une première partie cylindrique 213a ayant un certain diamètre D1 et une seconde partie cylindrique 213b ayant un diamètre D2 plus important. Par conséquent, les mêmes éléments assumant la même fonction sont désignés par les mêmes chiffres de référence que ceux correspondants de la figure 2 mais en remplaçant le chiffre "1" par le chiffre "2". On ne donnera pas la description détaillée des éléments identiques.

La première partie cylindrique 213a de la grille possède un diamètre D1 de 35 mm, tandis que la seconde partie cylindrique 213b de la grille possède le diamètre D2 de 45 mm. L'ensemble formant grille 200 possède un trou 214 de passage pour l'air plus important et par conséquent présente un rendement d'aspiration d'air comparable à celui de l'ensemble formant grille classique qui possède une plura-

lité de petits trous, et aussi stable que dans cet ensemble. Cependant, cet ensemble formant grille 200 peut être retiré et nettoyé très facilement et commodément.

Conformément à la présente invention, étant donné
5 que le trajet de refoulement d'air est défini par le trou 214 de passage pour l'air qui traverse la partie inférieure de l'ensemble formant grille 100, 200, la poussière et les saletés n'adhèrent pas à la surface de l'ensemble formant grille 100, 200 pendant l'opération de nettoyage, mais
10 adhèrent notamment à l'élément 120, 220 de blocage de la poussière, qui est raccordé de façon amovible à l'ensemble formant grille 110, 210. Par conséquent l'utilisateur peut retirer facilement et commodément la poussière et les substances étrangères de l'élément 120, 220 de blocage de la
15 poussière, étant donné qu'il suffit à l'utilisateur de retirer l'élément 120, 220 de blocage de la poussière de la grille 110, 210.

Bien que l'on ait décrit les formes de réalisation préférées de la présente invention, les spécialistes
20 de la technique comprendront que la présente invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites préférées. Au contraire différents changements et modifications peuvent y être apportés sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble formant grille pour un dispositif de collecte de poussière pour un dispositif de collecte de poussière du type à cyclone pour un aspirateur, l'ensemble formant grille (100) étant disposé dans une sortie d'air d'un corps du cyclone (20) pour séparer la poussière et des substances étrangères à partir d'un air chargé de substances polluantes, caractérisé en ce que l'ensemble formant grille comprend :

10 un élément de grille (110; 210) possédant un trou (114) de passage pour l'air qui traverse une partie inférieure de la grille,

un élément (120; 220) de blocage de la poussière monté de façon amovible sur l'ensemble formant grille, dans
15 le trou (114; 214) de passage de l'air de l'élément de grille, et

des moyens de fixation (130; 230) pour fixer de façon amovible l'élément (120; 220) de blocage de la poussière par rapport à l'élément de grille (110, 210).

20 2. Ensemble formant grille selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de grille (110) comprend une partie (111) de support de la grille supportée au niveau de la sortie pour l'air, et une grille conique (112) et une partie de grille cylindrique (113), tous ces éléments étant formés d'un seul tenant entre eux, et la partie
25 de grille cylindrique (113) possédant un trou de passage (114) traversant une partie inférieure de la grille.

3. Ensemble formant grille selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément (120) de blocage de la
30 poussière comprend :

un élément de raccordement (121) inséré dans et raccordé à la partie (113) de grille cylindrique à travers le trou (114) de passage d'air de la partie de grille cylindrique et comportant une pluralité de trous (122) qui
35 sont séparés par une nervure et raccordés au trou (114) de

passage de l'air, et

une plaque (125) de blocage de la poussière formée d'un seul tenant avec l'élément (121) de raccordement au niveau d'une partie inférieure de l'élément de raccordement, la plaque (125) de blocage de la poussière étant séparée de l'élément de raccordement (121) par une distance prédéterminée.

4. Ensemble formant grille selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de fixation (130) comprennent :

une partie (131) à rainures de fixation possédant une paire de rainures de guidage (132) formées de manière à être situées essentiellement à l'opposé l'une de l'autre sur une circonférence intérieure de la partie (113) de grille cylindrique, et une paire de rainures de fixation (133) qui s'étendent à partir d'extrémités avant des rainures de guidage dans une direction radiale de la partie (113) de grille cylindrique et dans des directions réciproquement opposées, et

une partie saillante de fixation (135) formée sur une circonférence extérieure de l'élément de raccordement (121) pour engrener avec les rainures de guidage (132) et les rainures de fixation (133) de la partie à rainures de fixation.

5. Ensemble formant grille selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de grille (210) comprend :

une partie (212) de grille conique,
une première partie de grille cylindrique (213a) ayant un diamètre prédéterminé, et

une seconde partie de grille (213b) possédant un diamètre supérieur au diamètre de la partie de grille cylindrique,

la partie (212) de grille conique, la première partie (213a) de grille cylindrique et la seconde partie

(213b) de grille cylindrique étant formées d'un seul tenant sur une partie (211) de support de grille qui est supportée au niveau d'une sortie d'air, et

la seconde partie de grille cylindrique (213b) possédant un trou de passage de l'air (214) traversant une partie inférieure.

6. Ensemble formant grille selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'élément (220) de blocage de la poussière comprend :

un élément (221) de raccordement inséré dans et raccordé au trou (214) de passage d'air de la seconde partie (213b) de grille cylindrique, et comportant une pluralité de trous qui sont séparés par une nervure et sont raccordés au trou (214) de passage de l'air, et

une plaque (225) de blocage de la poussière formée d'un seul tenant avec l'élément de raccordement et située dans une partie inférieure de l'élément de raccordement (221), la plaque (225) de blocage de la poussière étant séparée de l'élément de raccordement (221) par une distance prédéterminée.

7. Ensemble formant grille selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de fixation (230) comprennent :

une partie (231) à rainures de fixation comportant une paire de rainures de guidage formées de manière à être essentiellement opposées l'une à l'autre dans une circonférence inférieure de la seconde partie (213b) de grille cylindrique, et une paire de rainures de fixation qui s'étendent à partir de l'extrémité avant des rainures de guidage dans une direction radiale de la seconde partie (213b) de grille cylindrique et dans des directions opposées l'une à l'autre, et

une partie saillante (235) de fixation formée sur une circonférence extérieure de l'élément de raccordement (221) de manière à engrener avec les rainures de guidage et

les rainures de fixation de la partie (231) à rainures de fixation.

FIG. 2

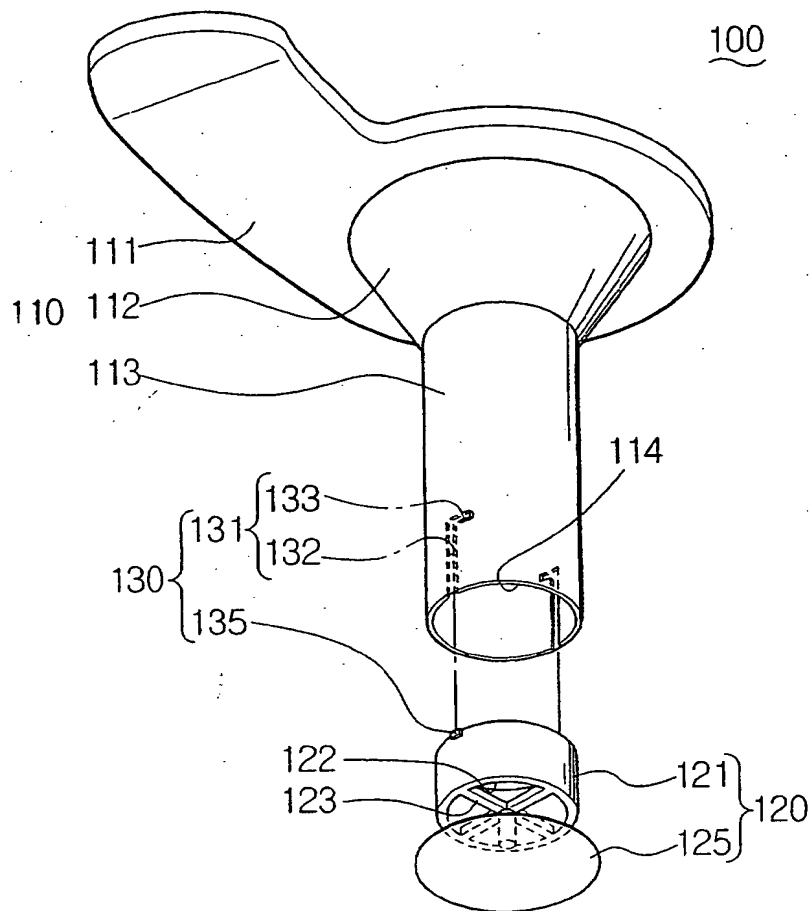


FIG. 3

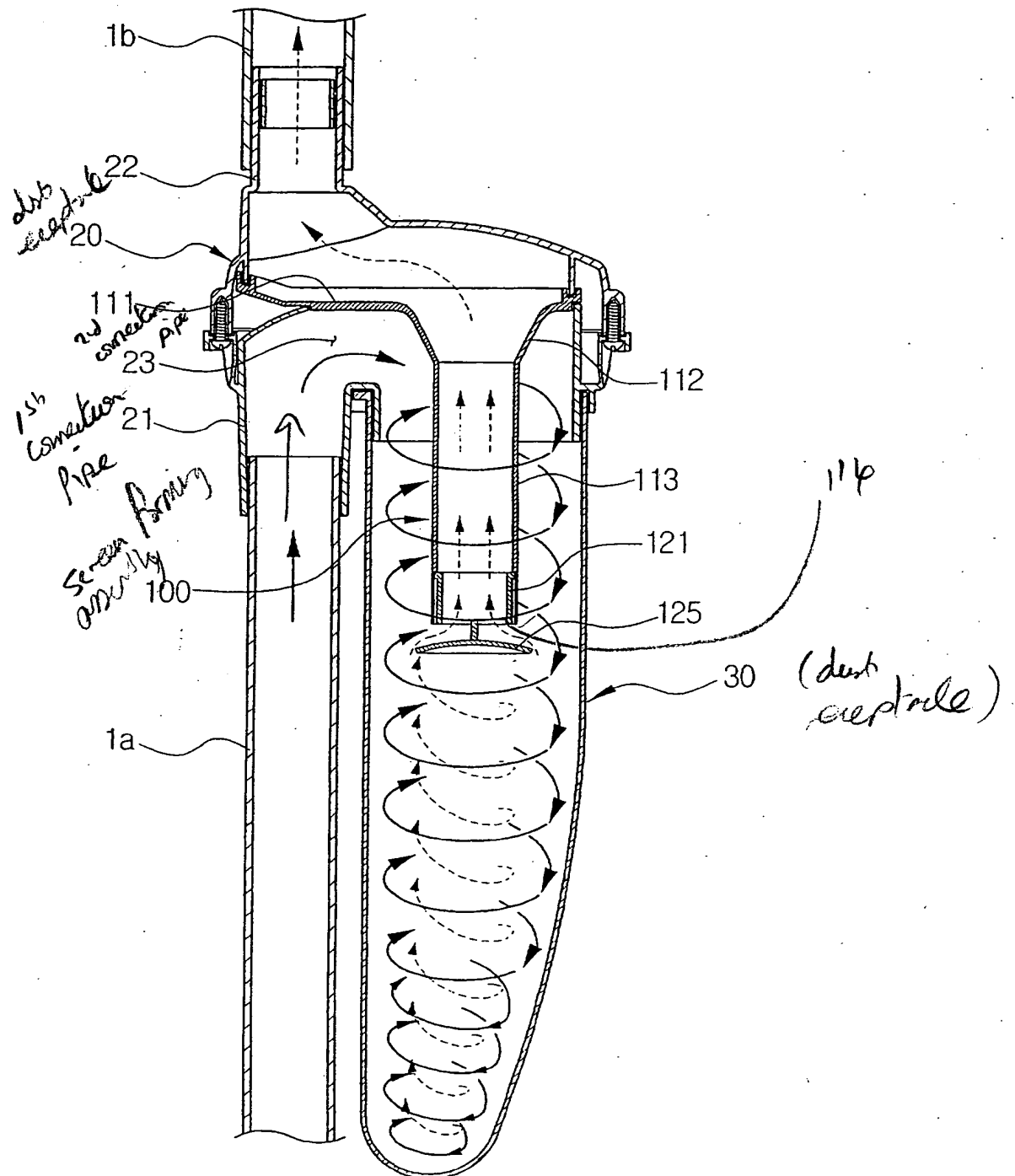


FIG. 4

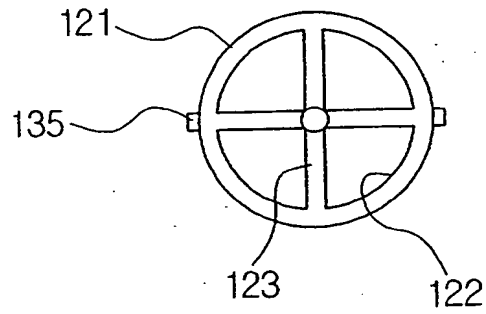


FIG. 5

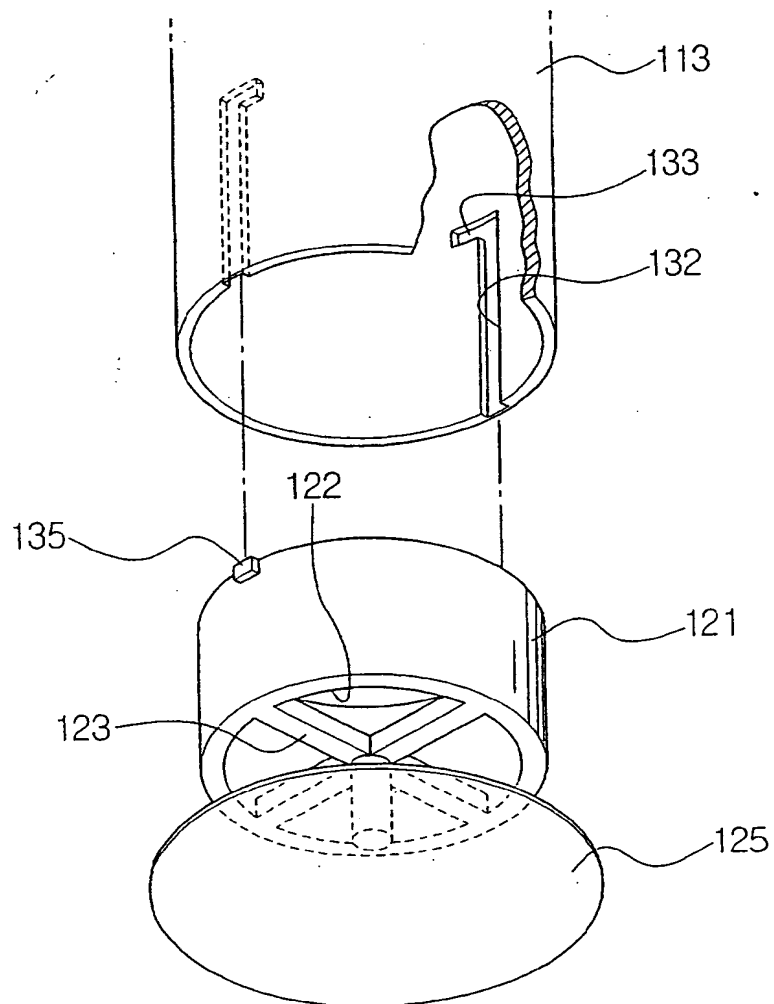
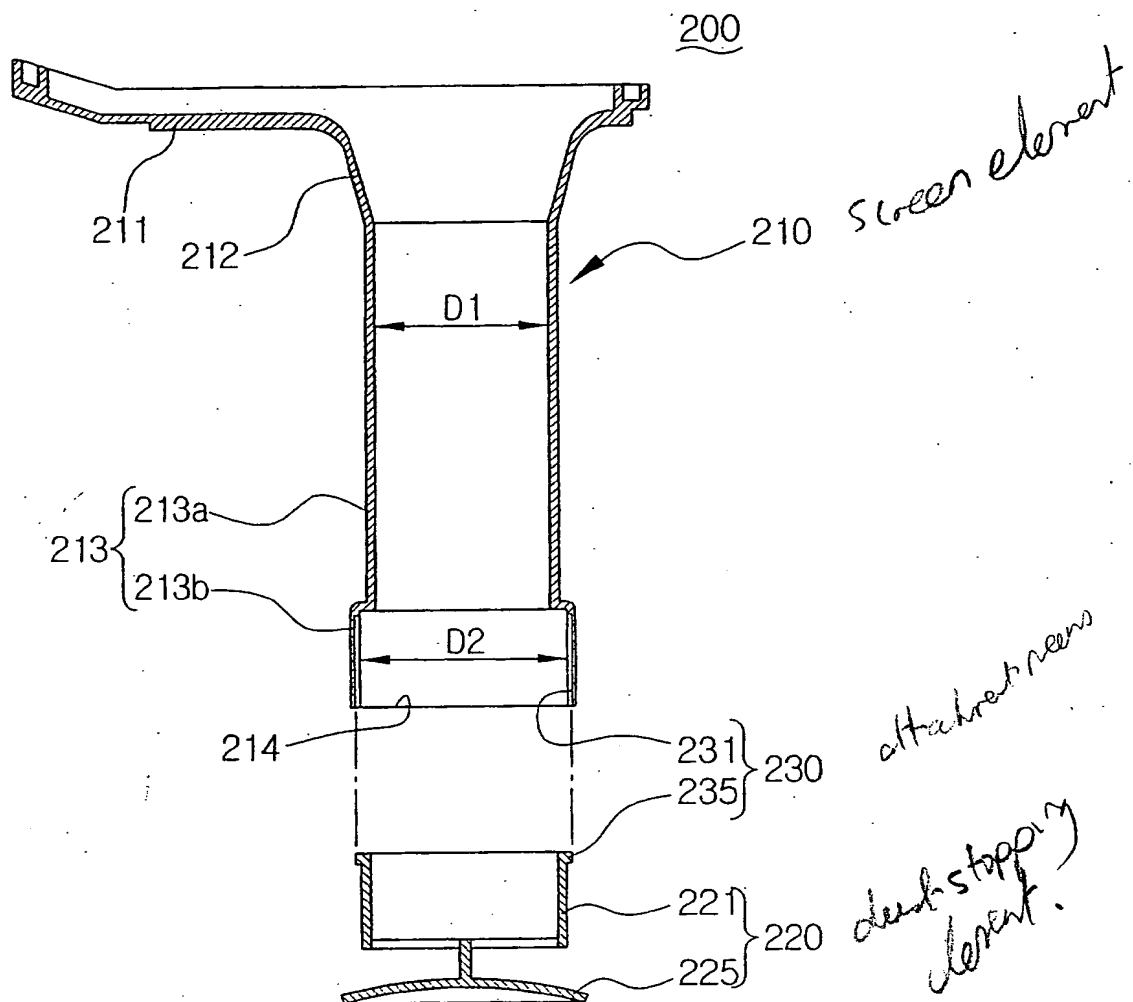


FIG. 6



For information purposes only

The present invention relates to a cyclone-type dust collection device for a vacuum cleaner, and more particularly a screen-forming assembly of a cyclone-type dust collection device to separate the dust and dirt from the air swirling in the cyclone-type dust collection device.

A cyclone-type dust collection device separates particles from a fluid by using a centrifugal force. Thanks to its simple structure and its high resistance to high temperatures and high pressures, the cyclone-type dust collection device has been used in many industrial fields and even in a vacuum cleaner.

The vacuum cleaner comprising the cyclone-type dust collection device is laid out such that the relatively large sized particles of polluting substances are first filtered out in the cyclone-type dust collection device before the air filled with the polluting substances is directed towards a paper filter of the vacuum cleaner body. In this layout, the quantity of polluting substances that have to be filtered out by the paper filter diminishes and thereby the service life of the paper filter is extended. Likewise, problems such as a reduction in the aspiration force and an overloading of the motor, which are caused when the paper filter is blocked or filled with polluting substances, may also be avoided.

US patent No. 6 195 835 granted on March 6, 2001 in the name of the applicant describes a vacuum cleaner having the previously described cyclone-type dust collection device.

Figure -1, appended to the present application, represents a view in section showing schematically the structure and operation of the cyclone-type dust collection device for a vacuum cleaner of the type described in US patent No. 6 195 835.

As shown in Figure 1, appended to the present application, the cyclone-type dust collection device 10 according to US patent No. 6 195 835 is placed on extension pipes 1a and 1b of the vacuum cleaner.

By taking advantage of a centrifugal force, the cyclone-type dust collection device 10 separates and collects the dust and the dirt from the air filled with polluting substances, which is aspirated into an aspiration port of the vacuum cleaner. The cyclone-type dust collection device 10 includes a cyclone body 20, a dust receptacle 30 and a screen-forming assembly 40.

The cyclone body 20 has a first connection pipe 21 connected to the extension pipe 1a at the vacuum cleaner's aspiration orifice, a second connection pipe 22 connected to the extension pipe 1b at a body of the vacuum cleaner, an air inlet 23 connected to the first connection pipe 21 and an air outlet 24 connected to the second connection pipe 22. The air filled with polluting substances is drawn into the cyclone body via the air inlet 23 while forming a swirl of air.

The dust receptacle 30 is connected to the cyclone body 20 and collects the polluting substances which are separated from the air by the centrifugal force of the swirl of air produced in the cyclone body 20.

The screen-forming assembly 40 is placed on the bottom side of the air outlet 24 of the cyclone body 20 and has a screen support portion 41, a conical portion 42 and a cylindrical portion 43. The cylindrical portion 43 of the screen has a plurality of small holes 43a which are formed in this portion, and a dust stopping conical plate 44 formed on one end.

In the vacuum cleaner comprising the cyclone-type dust collection device as previously described, the air

filled with polluting substances is drawn by the aspiration force produced at the vacuum cleaner's aspiration orifice, and the air enters the cyclone body 20 through the first connection pipe 21 in a diagonal direction. This air is drawn diagonally into the cyclone body 20 along a helical swirling current, which moves in a downward motion towards the bottom of the dust receptacle 30. During this process, polluting substances are separated from the air by the centrifugal force of the swirling air current and are collected in the dust receptacle 30 after having fallen down an inner wall of the dust receptacle 30. The air, which reaches the bottom of the dust receptacle 30, then changes direction and moves in an upward motion in the form of a swirl of smaller radius and circulates from the outside of the vacuum cleaner body through the small holes 43a of the screen-forming assembly 40 while passing through the air outlet 24 and through the second connection pipe 1b. Consequently, the polluting substances carried in the air are stopped at the small holes 43a of the screen-forming assembly 40 and fall into the dust receptacle 30. Relatively large sized particles of the polluting substances are also stopped by the dust stopping plate 44 and are consequently collected in the dust receptacle 30.

In the vacuum cleaner having the previously described cyclone-type dust collection device, the dust and the dirt carried by the air aspirated into the vacuum cleaner's aspiration orifice are first filtered and collected by the cyclone-type dust collection device and consequently the quantity of polluting substances that the paper filter must filter diminishes and the service life of the paper filter is increased.

The vacuum cleaner comprising the previously described cyclone-type dust collection device therefore poses certain problems. That is to say that, when the air swirling in the dust receptacle 30 passes through the

plurality of small holes 43a of the screen-forming assembly 40, dust and fine particles of the polluting substances attach themselves to the screen-forming assembly 40. Given that additional dust and additional
5 secondary substances attach themselves to all the surface of the screen-forming assembly 40 as time passes, these substances block the small holes 43a and stop the air flowing out. This stopping of the air flow poses problems such as a reduction in the aspiration
10 force and an overload of the motor, so it becomes necessary to regularly remove the dust and dirt. However, in the conventional case, given that the dust and dirt are attached to the whole surface of the screen-forming assembly 40, it is very difficult to
15 completely remove the dust and dirt from the screen-forming assembly 40. That is why it is necessary to prevent the dust and dirt attaching itself to the screen-forming assembly 40 or to allow the dust and dirt to attach itself only to a certain zone of the
20 screen-forming assembly 40 for an easy removal.

The present invention has been developed to eliminate the abovementioned problems of the prior art. That is why one aim of the present invention is to provide a
25 screen-forming assembly for a cyclone-type dust collection device for a vacuum cleaner, that is designed to easily remove the dust and foreign substances, that has an improved air discharge passage, in which the air is discharged through a bottom portion
30 of the screen-forming assembly, so as to allow the dust and foreign substances to attach themselves only to a bottom side of the screen-forming assembly.

The objective indicated above is achieved with the aid
35 of a screen-forming assembly for a dust collection device for a cyclone-type dust collection device for a vacuum cleaner, the screen-forming assembly being placed in an air outlet of a cyclone body in order to separate the dust and foreign substances from an air

filled with polluting substances, characterized in that the screen-forming assembly comprises a screen element having an air hole which passes through a bottom portion of the screen, a dust stopping element mounted
5 removably on the screen-forming assembly, in the air hole of the screen element, and attachment means for removably attaching the dust stopping element relative to the screen element.

10 According to another feature of the invention, the screen-forming element comprises a support portion of the screen supported at the air outlet, and a conical screen and a cylindrical screen portion, all these elements being formed in a single piece together and
15 the cylindrical screen portion having an air hole passing through a bottom portion of the screen.

According to another feature of the invention, the dust stopping element comprises a connection element
20 inserted in and connected to the cylindrical screen portion through the air hole of the cylindrical screen portion and comprising a plurality of holes which are separated by a rib and connected to the air hole, and a dust stopping plate formed in a single piece with the
25 connection element at a bottom portion of the connection element, the dust stopping plate being separated from the connection element by a predetermined distance.

30 According to another feature of the invention, the attachment means comprise a grooved attachment portion having a pair of guidance grooves formed so as to be situated essentially opposite one another on an inner circumference of the cylindrical screen portion, and a
35 pair of attachment grooves which extend from front ends of the guidance grooves in a radial direction of the cylindrical screen portion and in directions opposite to one another and a protruding attachment portion formed on an outer circumference of the connection

element/to engage with the guidance grooves and the attachment grooves of the grooved attachment portion.

According to a preferred embodiment of the present invention, the screen element comprises a conical screen portion, a first cylindrical screen portion having a predetermined diameter, and a second screen portion having a diameter greater than the diameter of the cylindrical screen portion, the conical screen portion, the first cylindrical screen portion and the second cylindrical screen portion being formed in a single piece on a screen support portion which is supported at an air outlet, and the second cylindrical screen portion having an air hole passing through a bottom portion.

According to another feature of the invention, the dust stopping element comprises a connection element inserted in and connected to the air hole of the second cylindrical screen portion, and comprising a plurality of holes that are separated by a rib and are connected to the air hole, and a dust stopping plate formed in a single piece with the connection element and situated in a bottom portion of the connection element, the dust stopping plate being separated from the connection element by a predetermined distance.

According to another feature of the invention, the attachment means comprise a grooved attachment portion comprising a pair of guidance grooves formed so as to be essentially opposite one another in a bottom circumference of the second cylindrical screen portion and a pair of attachment grooves which extend from the front end of the guidance grooves in a radial direction of the second cylindrical screen portion and in directions opposite one another, and a protruding attachment portion formed on an outer circumference of the connection element so as to engage with the

guidance grooves and the attachment grooves of the grooved attachment portion.

Other features and advantages of the present invention
5 will emerge from the description given hereinafter with reference to the appended drawings in which:

- Figure 1, which has already been mentioned, is a sectional view of a prior art cyclone-type conventional
10 dust collection device for a vacuum cleaner;

- Figure 2 is an exploded isometric view in perspective of a screen-forming assembly for a cyclone-type dust collection device for a vacuum cleaner according to a
15 first preferred embodiment of the present invention;

- Figure 3 is a view in section representing the screen-forming assembly of Figure 2 which is used in the cyclone-type dust collection device according to
20 the first preferred embodiment of the present invention;

- Figure 4 is a plan view of the dust stopping element of the screen-forming assembly of Figure 2;
25

- Figure 5 is a detail exploded isometric view showing the connection structure of the dust stopping element relative to the screen of the screen-forming assembly;
and
30

- Figure 6 is a view in section showing the whole screen for a cyclone-type dust collection device according to a preferred embodiment of the present invention.
35

The preferred embodiment of the present invention will be described in greater detail with reference to the appended drawings. Throughout the description, the same

elements having the same function are indicated by the same reference numbers.

5 As shown in Figures 2 to 5, a screen assembly 100 for a cyclone-type dust collection device for a vacuum cleaner according to the first preferred embodiment of the present invention includes a screen element 110, a dust stopping element 120 and an attachment unit 130.

10 The screen element 110 is placed at the air outlet 24 of the cyclone body 20 and has a portion 111 supporting the screen, a conical screen portion 112 and a cylindrical screen portion 113, which are formed together in a single piece. The cylindrical portion 113
15 of the screen has an air hole 114 through a bottom portion.

The dust stopping element 120 is mounted removably on the screen element 110 in the air hole 114 of the
20 screen element 110 and has a connection element 121 and a dust stopping plate 125. The connection element 121 is inserted in and connected to the air holes 114 of the cylindrical portion 113 of the screen and has a rib-shaped element 123 formed so as to separate an
25 inner space into a plurality of holes 122 which are connected with the air hole 114. The dust stopping plate 125 is formed in a single piece on the bottom portion of the connection element 121 so as to be separated by a predetermined distance from the
30 connection element 121. Preferably, the predetermined distance between the dust stopping plate 125 and the connection element 121 is equal to 8 mm. As concerns the rib-shaped element 123, four (4) ribs separated by 90° intervals as is shown in Figure 4 could be
35 provided. Otherwise, three (3) ribs situated at 120° intervals could be provided, or it is possible to provide a single (1) rib. But in all cases, the dust stopping plate 125 is connected to the centre of the rib-shaped element 123.

The attachment unit 130 removably attaches the dust stopping element 120 relative to the screen element 110 and comprises a locking groove 131 formed in the cylindrical portion 113 of the screen, and a protruding locking portion 135 formed on the connection element 121. The grooved attachment portion 131 has a pair of guidance grooves 132 formed so as to be essentially opposite one another on an inner circumference of the cylindrical portion 113 of the screen, and these grooves extend in an axial direction. A pair of locking grooves 133 extends from front ends of the guidance grooves 132 in a radial direction of the cylindrical screen portion 113 of the screen and in directions opposite one another. The locking protruding portions 135 are formed on an outer circumference of the connection element 121 in positions such that they engage with the guidance grooves 132 and the locking groove 133 of the locking grooved portion 131. Consequently, as shown in Figure 5, to lock the dust stopping element 120 into the screen element 110, a user inserts the locking protruding portion 135 of the connection element 121 into the guidance grooves 132 of the cylindrical portion 113 of the screen and rotates the connection element 121 to the ends of the guidance grooves 132 so as to thus position the locking protruding portion 135 in the locking groove 133. The dust stopping element 120 is separated from the screen element 110 by reversing the procedure.

Although this embodiment describes the grooved locking portion 131 and the protruding locking portion 135 for attaching the dust stopping element 120 to the screen 110, the invention is not limited thereto. Any connection device, such as for example a screw connection could also be used.

The operation of the cyclone-type dust collection device comprising the screen-forming assembly according

to the first preferred embodiment of the present invention is effective. As shown in Figure 2 and in Figure 3, a screen-forming assembly 100 is mounted such that the support portion 111 of the screen is supported at the air outlet 24 of the cyclone body 20 (Figure 1). The cyclone-type dust collection device 10 comprising the screen-forming assembly 100 is placed, like a conventional device, on the extension pipes 1a and 1b.

The air filled with polluting substances, which is aspirated into the aspiration orifice (not shown) of the vacuum cleaner, enters the cyclone body 20 in a diagonal direction via the first connection pipe 21, on a helical swirling current which descends to the bottom of the dust receptacle 30. In this process, the dust and dirt carried in the air are separated by the centrifugal force of the swirling air and are collected in the dust receptacle 30 along the inner wall of the dust receptacle 30. Then, the air filled with polluting substances moves upwards in a helical motion with a smaller radius of rotation after having been turned away by the bottom of the dust receptacle 20, and is discharged into the vacuum cleaner body through the air hole 114 of the screen-forming assembly 50, through the air outlet 24 and through the second connection pipe 23. The polluting substances carried in the air current moving in an upward motion are stopped by the dust stopping plate 125 of the screen-forming assembly 100 and fall into the dust receptacle 30.

30

As has been described hereinabove, according to the present invention, the air is discharged through the air hole 114 which extends across the bottom portion of the screen-forming assembly 100 after having been turned away by the bottom of the dust receptacle 30. Consequently, the dust and the foreign substances carried in the air current turned away do not stick to the surface of the screen-forming assembly 100, but attach themselves in particular around the air hole

35

114, that is to say around the holes 122 of the connection element 121 of the dust stopping element 120. Generally, the collection of large quantities of dust and foreign substances on elements defining the air discharge path of the screen-forming assembly 100 is inevitable. However, in the present invention (unlike the conventional system in which the large quantities of dust and foreign substances stick to the whole surface of the screen-forming assembly 100), the dust and the foreign substances stick around the holes 122 of the connection element 121 of the dust stopping element 120. As a result, this dust and these foreign substances may easily be removed by separating the dust stopping element 120 from the screen element 110.

15

As is shown in Figure 6, the screen-forming assembly 200 according to the second preferred embodiment of the present invention has almost the same structure as the screen-forming assembly 100 of the first preferred embodiment. The only difference between the screen-forming assembly 200 and the screen-forming assembly 100 is that the cylindrical portion 213 of the screen element 210 of the screen-forming assembly 200 has a first cylindrical portion 213a having a certain diameter D1 and a second cylindrical portion 213b having a greater diameter D2. Consequently, the same elements assuming the same function are indicated by the same reference numbers as the corresponding elements of Figure 2 but the figure "1" is replaced with the figure "2". The identical elements will not be described in detail.

The first cylindrical portion 213a of the screen has a diameter D1 of 35 mm, while the second cylindrical portion 213b of the screen has a diameter D2 of 45 mm. The screen-forming assembly 200 has a bigger air hole 214 and consequently has an air aspiration performance comparable to that of the conventional screen-forming assembly which has a plurality of small holes, and as

stable as in that assembly. However, this screen-forming assembly 200 may be removed and cleaned very easily and conveniently.

5 According to the present invention, since the air discharge path is defined by the air hole 214 which passes through the bottom portion of the screen-forming assembly 100, 200, the dust and dirt do not stick to the surface of the screen-forming assembly 100, 200
10 during the cleaning operation, but stick in particular to the dust stopping element 120, 220, which is connected removably to the screen-forming assembly 100, 110, 210. Consequently, the user may easily and conveniently remove the dust and the foreign substances
15 from the dust stopping element 120, 220, since the user only has to remove the dust stopping element 120, 220 of the screen 110, 210.

Although the preferred embodiments of the present
20 invention have been described, those specializing in the art will understand that the present invention is not limited to the preferred embodiments described. On the contrary, various changes and modifications can be made thereto without departing from the scope of the
25 invention.

CLAIMS

1. Screen-forming assembly for a dust collection device for a cyclone-type dust collection device
5 for a vacuum cleaner, the screen-forming assembly (100) being placed in an air outlet of a cyclone body (20) in order to separate the dust and foreign substances from an air filled with polluting substances, characterized in that the
10 screen-forming assembly comprises:
a screen element (110; 210) having an air hole (114) for the air which passes through a bottom portion of the screen,
a dust stopping element (120; 220) mounted
15 removably on the screen-forming assembly, in the air hole (114; 214) of the screen element, and attachment means (130; 230) for removably attaching the dust stopping element (120; 220) relative to the screen element (110; 210).
20
2. Screen-forming assembly according to Claim 1, characterized in that the screen element (110) comprises a support portion (111) of the screen supported at the air outlet, and a conical screen
25 (112) and a cylindrical screen portion (113), all these elements being formed in a single piece together and the cylindrical screen portion (113) having an air hole (114) passing through a bottom portion of the screen.
30
3. Screen-forming assembly according to Claim 2, characterized in that the dust stopping element (120) comprises:
a connection element (121) inserted in and
35 connected to the cylindrical screen portion (113) through the air hole (114) of the cylindrical screen portion and comprising a plurality of holes (122) which are separated by a rib and connected to the air hole (114), and

a dust stopping plate (125) formed in a single piece with the connection element (121) at a bottom portion of the connection element, the dust stopping plate (125) being separated from the connection element (121) by a predetermined distance.

4. Screen-forming assembly according to Claim 3, characterized in that the attachment means (130) comprise:

a portion grooved attachment (131) having a pair of guidance grooves (132) formed so as to be situated essentially opposite one another on an inner circumference of the cylindrical screen portion (113), and a pair of attachment grooves (133) which extend from front ends of the guidance grooves in a radial direction of the cylindrical screen portion (113) and in directions opposite to one another, and

a protruding attachment portion (135) formed on an outer circumference of the connection element (121) to engage with the guidance grooves (132) and the attachment grooves (133) of the grooved attachment portion.

5. Screen-forming assembly according to Claim 1, characterized in that the screen element (210) comprises:

a conical screen portion (212),
a first cylindrical screen portion (213a) having a predetermined diameter, and

a second screen portion (213b) having a diameter greater than the diameter of the cylindrical screen portion,

the conical screen portion (212), the first cylindrical screen portion (213a) and the second cylindrical screen portion (213b) being formed in a single piece on a screen support portion (211) which is supported at an air outlet, and

the second cylindrical screen portion (213b) having an air hole (214) passing through a bottom portion.

- 5 6. Screen-forming assembly according to Claim 5, characterized in that the dust stopping element (220) comprises:
- 10 a connection element (221) inserted in and connected to the air hole of the second cylindrical screen portion (213b), and comprising a plurality of holes that are separated by a rib and are connected to the air hole (214), and
- 15 a dust stopping plate (225) formed in a single piece with the connection element and situated in a bottom portion of the connection element (221), the dust stopping plate (225) being separated from the connection element (221) by a predetermined distance.
- 20 7. Screen-forming assembly according to Claim 6, characterized in that the attachment means (230) comprise:
- 25 a grooved attachment portion (231) comprising a pair of guidance grooves formed so as to be essentially opposite one another in a bottom circumference of the second cylindrical screen portion (213b) and a pair of attachment grooves which extend from the front end of the guidance grooves in a radial direction of the second
- 30 cylindrical screen portion (213b) and in directions opposite to one another, and
- a protruding attachment portion (235) formed on an outer circumference of the connection element (221) so as to engage with the guidance grooves
- 35 and the attachment grooves of the grooved attachment portion (231).

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.